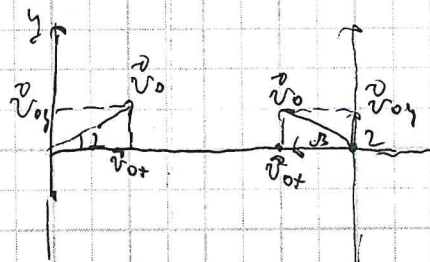


N2

$$v_{2x} = v_0 \cos 2\alpha t$$

$$v_{2y} = v_0 \sin 2\alpha t$$



Скорость второго в этот момент времени равна: $v_x = v_0 \cos 2\alpha t - v_{2x} = v_0 (\cos 2\alpha t + \cos 2\alpha t)$

$$v_y = v_0 \sin 2\alpha t - v_{2y} = v_0 (\sin 2\alpha t - \sin 2\alpha t)$$

Матчик будет убегать равномерно, значит за время τ он переместится на:

$$S = v_0 \tau = v_{2x} \tau + v_{2y} \tau = v_0 \tau (\cos 2\alpha t + \cos 2\alpha t) + (\sin 2\alpha t - \sin 2\alpha t) \tau = v_0 \tau \cdot \cos 2\alpha t + 2 \cos 2\alpha t \cdot \cos 2\alpha t + \cos 2\alpha t + \sin 2\alpha t - 2 \sin 2\alpha t \cdot \sin 2\alpha t + \sin 2\alpha t = v_0 \tau \cdot 2 + 2 \cos 4\alpha t + 2 \cos 2\alpha t = v_0 \tau^2 + 2 \cos 3\alpha t$$

N1

$$H_0 v = v_0 \text{ тогда}$$

$$v_0 = \frac{a_1 t_1^2}{2} = \frac{1}{3} g; a_1 = a_2 = a \text{ по условию}$$

$$\begin{cases} t_1^2 = \frac{2g}{a_1} & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} t_2^2 = \frac{g}{3v} & (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} v \cdot t_3 - \frac{a_1 t_3^2}{2} = \frac{1}{3} g & (3) \end{cases}$$

$$\text{из (1)} \quad a = \frac{2g}{3t_1^2} \quad \text{б (3)}$$

$$v t_3 - \frac{2g \cdot t_3^2}{9t_1^2 - 2} = \frac{1}{3} g$$

$$v t_3 - \frac{g}{3} \cdot \frac{t_3^2}{t_1^2} = \frac{1}{3} g$$

Далее 1 член А

$$v = v_0 + a t_1 \text{ но } v_0 = 0, \text{ тогда } v = a t_1 \dots$$

Для III уровня A

$$v = v_0 - at_3, \text{ но } v = 0, \text{ тогда } 0 = v_3 - at_3$$

$$v_0 = at_3; \text{ но } v_0 = v \text{ в конце II ут-ка}$$

$$v = at_3$$

$$t_1 = \frac{2v}{a} \quad t_3 = \frac{2v}{a}; \quad t_1 + t_3 = \frac{2v}{a}$$

$$t_2 = \frac{s}{3v}; \quad t_A = t_1 + t_3 + t_2$$

$$t_A = \frac{2v}{a} + \frac{s}{3v} \quad (1)$$

где t_5

$$t_2 = \frac{t_5}{3} = \frac{s_2}{v}$$

$$t_1 = \frac{t}{3} = \frac{s_1 v}{av}$$

$$t_3 = \frac{t_5}{3} = \frac{v}{av}$$

$$t_5 = \frac{2v}{av} + \frac{s_2}{v} \quad (2)$$

(привнеси (1) и (2))

$$t_A = \frac{2v}{a} + \frac{s}{3v}$$

105

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

W3

1-2 - изотерма $T_1 = T_2$ 2-3 - изотерма $T_2 = T_3$

3-4 - изобара $p_3 = p_4$ 4-1 - изобара $p_4 = p_1$

$\eta = \frac{A}{Q_1} \cdot 100\%$ $Q = \Delta U + A$ - 1 закон термодинамики

$Q_{1-2} = \Delta U_{1-2} + A_{1-2}$; м.к 1-2 изотерма, то $U_{1-2} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$

$A_{1-2} = \nu R (T_2 - T_1)$; $Q_{1-2} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + \nu R (T_2 - T_1)$, $Q_{1-2} = \frac{5}{2} \nu R (T_2 - T_1)$

$Q_{4-1} = A_{4-1}$; $Q_{2-3} = \Delta U_{2-3} + A_{2-3}$ 2-3 - изотерма
 $\Delta U_{2-3} = 0$

$Q_{2-3} = A_{2-3}$; $Q_{3-4} = \Delta U_{3-4} + A_{3-4}$ - изобара ; $Q_{3-4} = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_4)$

$A_{1-2} = 5$ - количество молей газа

$A_{1-2} = \frac{3V_0 + 9V_0}{2} \cdot 4T_0 = \frac{12V_0}{2} \cdot 4T_0 = 24V_0T_0$

$A_{3-4} = \frac{3V_0 + V_0}{2} \cdot 4T_0 = \frac{4V_0}{2} \cdot 4T_0 = 8V_0T_0$

$Q_{1-2} = \frac{5}{2} \nu R (6T_0 - 2T_0) = \frac{5}{2} \nu R \cdot 4T_0 = 10 \nu R T_0$

$Q_{3-4} = \frac{5}{2} \nu R (6T_0 - 2T_0) = 10 \nu R T_0$

$Q_{4-1} = A_{4-1} = \nu R 2T_0 = \nu R 2T_0$

$Q_{2-3} = \nu R \cdot 6T_0$; $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$; $A_{1-4} = p \Delta V_{1-4} = p(3V_0 - V_0) = 2pV_0$;

$A_{2-3} = p \Delta V_{2-3} = p(5V_0 - 3V_0) = p \cdot 2V_0$; $A_{2-3} = 6pV_0$; $Q_1 = 2pV_0 + 10 \nu R T_0 =$

$= 12pV_0$; $Q_2 = 6pV_0 + 2 \nu R T_0 = 8pV_0$; упр-ие М-к $pV = \nu RT$

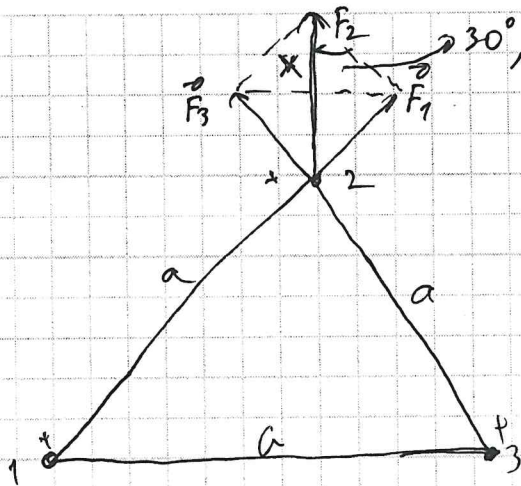
$\eta = 1 - \frac{8pV_0}{12pV_0}$

$\eta = 1 - \frac{8}{12} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$

$\eta \approx 33\%$
или 33%

185

№4



30° , т.к. Δ равносторонний; $F_2 = 2 F_1 \cos 30^\circ$

$$F_2 = 2 F_1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} F_1$$

$F_1 = F_3$, т.к. Δ - равносторон.

зарядов q_1, q_2 , поэтому отталкиваются

$$F_1 = k \frac{q_1 q_2}{a^2} = k \frac{q_1}{a} \cdot \frac{q_2}{a}; \text{ но } \varphi_1 = \frac{q_1}{a}$$

$$\varphi_2 = \frac{q_2}{a}$$

$$F_1 = k \varphi_1 \cdot \varphi_2$$

68

$$F_2 = \sqrt{3} k \varphi_1 \cdot \varphi_2$$

№5

Дано:

$$V = 5000 \text{ м}^3$$

$$P = 110 \text{ кПа}$$

$$t = 43^\circ \text{C}$$

$$\varphi_1 = 10\%$$

$$P_{\text{атм}} = 100 \text{ кПа}$$

$$t_{\text{водорода}} = t$$

$$m_0 = 100 \text{ кг}$$

Сн:

$$110 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$316 \text{ К}$$

$$100 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

Решение:

$$pV = \nu RT \quad \text{у-е Менделеева-Клапейрона}$$

$$\nu = \frac{pV}{RT}$$

$$\nu = \frac{110 \cdot 10^3 \cdot 5000}{8,31 \cdot 316}; \quad \nu = \frac{55 \cdot 10 \cdot 10^6}{2625,96} = 0,2094472 \cdot 10^6 =$$

$$= 209447,2 \text{ моль}$$

$$\nu = \frac{m}{M}, \quad M = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}; \quad m = \nu \cdot M \text{ - масса водорода}$$

$$m = 209447,2 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \approx 418,9 \text{ кг}$$

$$\varphi_1 = \frac{P_1}{P_2} \cdot 100\%$$

$$\varphi_2 = \frac{P_2}{P_0} \cdot 100\%$$

$$0,1 = \frac{P_1}{P_0} \Rightarrow P_0 = \frac{P_1}{0,1}; \quad \varphi_2 = \frac{P_2 \cdot 0,1}{P_1} = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 0,1}{110 \cdot 10^3} \approx 0,09$$

100